

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-192419

(43)公開日 平成5年(1993)8月3日

(51)Int.Cl.⁵

A61N 5/10

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H 7807-4C

S 7807-4C

審査請求 未請求 請求項の数4(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-7211

(22)出願日 平成4年(1992)1月20日

(71)出願人 000002107

住友重機械工業株式会社

東京都千代田区大手町二丁目2番1号

(72)発明者 豊田 英二郎

東京都千代田区大手町二丁目2番1号 住

友重機械工業株式会社内

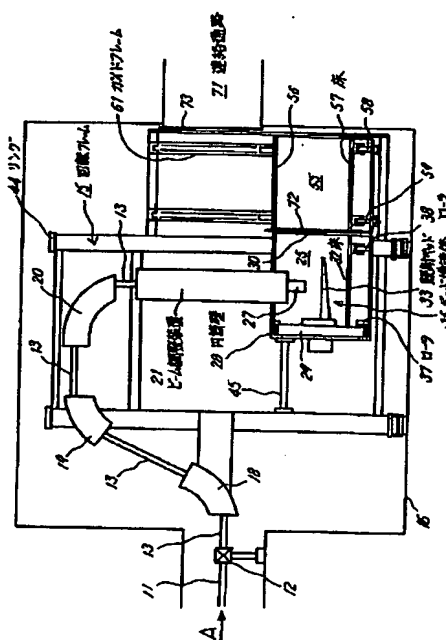
(74)代理人 弁理士 川合 誠 (外3名)

(54)【発明の名称】 回転照射治療装置

(57)【要約】

【目的】作業が簡素で、患者を照射位置に確実にセットすることを可能にする。

【構成】照射室25を有する回転フレーム15が回転させられ、照射室25には床32及び照射ベッド33から成るベッド構造体35が收容され、前記ビーム調整装置21の先端からの粒子線を患部に照射させる。そして、あらかじめ設定された位置に連絡通路71が設けられ、該連絡通路71と前記照射室25間に移動カプセル55が移動自在に配設される。また、該移動カプセル55は、移動手段によって前記照射室25の任意の位置と前記連絡通路71間を移動させられる。照射室25が円周方向のどの位置にあっても、前記移動カプセル55を移動させるだけで、医師が患者と共に照射室25内に入り、患者を正確な照射位置にセットすることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転中心軸に沿って入射された粒子線を半径方向外方に偏向させた後、再び半径方向内方に偏向させ、回転中心軸の近傍に配設されたビーム調整装置から患部に向けて照射する回転照射治療装置において、

(a) 外周にリングを有し、回転自在に支持された回転フレームと、

(b) 前記リングに近接させて配設されるとともに、前記ビーム調整装置の先端を臨ませた照射室と、

(c) 該照射室に収容され、床及び照射ベッドを有するとともに、前記照射室の円筒壁に対して相対回転自在に配設されたベッド構造体と、

(d) 前記回転フレームを回転させ、前記照射室を回転フレームの円周上の任意の位置に移動させるための駆動装置と、

(e) 前記回転フレームの回転に伴ってベッド構造体を回転させ、床及び照射ベッドを水平状態に維持する支持手段と、

(f) あらかじめ設定された位置に設けられた出入口手段と、

(g) 該出入口手段と前記照射室間で移動自在に配設される移動カプセルと、(h) 前記照射室の任意の位置と前記出入口手段間で前記移動カプセルを移動するための移動手段を有することを特徴とする回転照射治療装置。

【請求項2】 (a) 前記出入口手段は、前記回転フレームの回転中心軸の近傍に配設され、

(b) 前記移動手段は、前記回転フレームと一体的に回転するガイドフレームを有し、前記移動カプセルを、前記出入口手段に対応する中心側位置と前記照射室に対応する円周側位置間を往復させて移動するものである請求項1記載の回転照射治療装置。

【請求項3】 (a) 前記出入口手段は、前記回転フレームの円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられ、

(b) 前記移動手段は、前記移動カプセルを水平方向の任意の位置に移動する機構及び前記移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構を有するものである請求項1記載の回転照射治療装置。

【請求項4】 (a) 前記出入口手段は、前記回転フレームの円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられ、

(b) 前記移動カプセルは、前記照射室の移動範囲に対応する長さだけ水平方向に延びる横長形状を有し、

(c) 前記移動手段は、該移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構を有するものである請求項1記載の回転照射治療装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、回転照射治療装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、放射線を患部に照射し、悪性しゅよう部の組織を破壊する治療法においては、人体の健全部、特に重要臓器及び骨髄の組織に対する放射線による被曝を避けるため、患部を中心として放射線源を回転させながら又は治療に適した角度に固定して照射する方法が採られている。

【0003】 ところが、前記放射線としてX線などを使用する場合は、放射線源は小さく、患部すなわち人体を中心として放射線源を容易に回転させることができるが、放射線としてプロトンなどの粒子線を使用する場合には、放射線源が粒子加速器となる。この場合、該粒子加速器は極めて大型なものであり、人体を中心として回転させることは困難である。

【0004】 そこで、粒子線を回転フレームの回転中心軸方向に入射し偏向電磁石によって一旦外方向に曲げた後、さらに回転中心軸上の患部方向に曲げて照射を行うとともに、円筒状の照射室及び偏向装置を互いに回転中心軸の反対側に設け、回転半径を小さくするようにした回転照射治療装置が提供されている。図2は従来の回転照射治療装置の概略図、図3は回転フレームの支持構造を示す図、図4はベッド構造体の斜視図である。

【0005】 図において、11は患者に照射する粒子線を入射するための真空ダクトである。前記粒子線は、陽子線及び重イオン線から成り、図の矢印A方向から入射される。12は回転継手、13は前記真空ダクト11に対して相対回転自在に配設される真空ダクトである。また、15は回転照射治療装置の床16に対して回転自在に配設された回転フレームであり、該回転フレーム15と前記真空ダクト13は一体的に回転するようになっている。

【0006】 前記真空ダクト13に入射された粒子線は、第1、第2、第3偏向装置18～20を経て、最終的に入射方向に対して直角の方向（鉛直方向）に偏向させられ、ビーム調整装置21に入射される。前記第1、第2、第3偏向装置18～20においては、荷電状態の粒子は電磁石によって形成された磁場において偏向せられるようになっている。

【0007】 前記ビーム調整装置21は、照射治療に適するように粒子線の分布形状を整形したり、粒子のエネルギーを調整したり、また、それらの作業をモニターするための装置であり、拡散板、観測用ミラー、ビーム強度調整用ウエッジ、ビーム遮蔽板等がそれぞれ所定間隔を置いて配列される。そして、前記ビーム調整装置21の先端は、円筒状の照射室25内に臨んでおり、ビーム調整装置21を経た粒子線は患者の患部に照射される。

【0008】 前記照射室25は、円筒壁28と、該円筒壁28の一端側（図の左側）の内周に配設される垂直壁29によって区画され、他端側には開口30が形成される。前記垂直壁29は下方に水平な床32が突出して形

成され、ほぼ中央には水平な照射ベッド33が突出して支持されていて、前記垂直壁29、床32及び照射ベッド33によってベッド構造体35が形成される。前記照射ベッド33は垂直壁29に設けられたスライド装置34によって上下に移動させることができ、前記ビーム調整装置21から照射された粒子線の照射位置に患者をセットすることができるようになっている。

【0009】また、前記床32の下部には、円筒壁28に対して前記ベッド構造体35を相対回転自在に支持するためのローラ37、38が配設されている。そして、前記円筒壁28は、固定部材45によってリング44の内側の所定位置に固定されていて、回転フレーム15が回転するのに伴って円周方向に移動する。したがって、前記照射室25内において床32及び照射ベッド33を水平状態に維持するために、前記ローラ37、38が図示しない駆動装置に接続され、前記回転フレーム15の回転に伴いローラ37、38を回転させ、前記ベッド構造体35を円筒壁28に対して回転させる。

【0010】ここで、前記回転フレーム15の回転中心軸は回転照射治療装置の中心とほぼ一致させてあるので、回転照射治療装置の回転半径を最小にすることができる。そして、前記回転フレーム15の外周を構成するリング44は、回転照射治療装置の床16上に設置されたローラ48、49によって支持されるとともに、回転させられる。

【0011】前記照射ベッド33とビーム調整装置21の軸線間の相対角度は治療条件によって定まるため、該治療条件に合わせて回転フレーム15が回転させられる。図においては、粒子線が上方から垂直に照射させられるようになっている。患者の真下から照射する場合は、前記回転フレーム15を180°回転させ、照射室25が最上部になった位置で停止させる。この場合、前記床32とビーム調整装置21の先端部にある真空ダクト27が干渉するのを避けるため、床32に切欠き51が形成されている。

【0012】前記照射室25が最下部になる位置で、回転照射治療装置に隣接する建物への連絡通路53と開口30が一致するようになっている。治療に当たって、患者と医師は連絡通路53から照射室25内に入る。そして、患者を照射ベッド33に乗せ、該照射ベッド33とビーム調整装置21の軸線間の相対角度が治療条件に合うまで回転フレーム15を回転させ、その状態で患者を照射位置に正確にセットする。次に、照射室25を最下部まで移動させ、医師が連絡通路53から退出した後、再び照射室25を元の設定位置まで移動し、照射を開始するようになっている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の回転照射治療装置においては、照射ベッド33とビーム調整装置21の軸線間の相対角度が治療条件に合う

まで回転フレーム15を回転させ、患者を照射位置にセットした後、照射室25を最下部まで移動させ、医師が連絡通路53から退出した後、再び照射室25を元の設定位置まで移動させなければならないので、照射を開始するまでに時間がかかるだけでなく、作業が煩雑になってしまう。

【0014】また、医師が退出した後、照射室25を元の設定位置に戻した時に、患者が照射位置に確実にセットされているか否かを直接確認することができない。すなわち、照射室25を元の設定位置に戻した時に発生する機械的な再現誤差は数ミリのレベルであると考えられる。この場合、早期がんの治療における数ミリ角の領域を対象とした照射を行う場合に適用することはできない。

【0015】さらに、実際の治療においては、固定具や線量分布改善のための吸収体（ボラスなどの補助具）を患者とビーム調整装置21間の空間に取り付けるようになっているが、回転フレーム15を回転させて照射ベッド33とビーム調整装置21を相対的に移動させた時に、該ビーム調整装置21が補助具や患者と干渉することがある。

【0016】本発明は、前記従来の回転照射治療装置の問題点を解決して、照射を開始するまでに時間がかからず、作業が簡素で、患者を照射位置に確実にセットすることが可能であり、ビーム調整装置が補助具や患者と干渉することがない回転照射治療装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明の回転照射治療装置においては、回転中心軸に沿って入射された粒子線を半径方向外方に偏向させた後、再び半径方向内方に偏向させ、回転中心軸の近傍に配設されたビーム調整装置から患部に向けて照射するようになっている。

【0018】そして、外周にリングを有し、回転自在に支持された回転フレームと、前記リングに近接させて照射室が配設されるとともに、該照射室内に前記ビーム調整装置の先端が臨ませられる。前記照射室には床及び照射ベッドから成るベッド構造体が収容され、前記照射室の円筒壁に対して相対回転自在に配設される。前記回転フレームを回転させるための駆動装置が設けられ、該駆動装置によって、前記照射室は回転フレームの円周上の任意の位置に移動させられるようになっている。この時、前記ベッド構造体は前記回転フレームの回転に伴って回転し、床及び照射ベッドが水平状態に維持される。

【0019】そして、あらかじめ設定された位置に出入口手段が設けられ、該出入口手段と前記照射室間に移動カプセルが移動自在に配設される。また、該移動カプセルは、移動手段によって前記照射室の任意の位置と前記出入口手段間を移動させられる。前記出入口手段が、前

記回転フレームの回転中心軸の近傍に配設される場合、前記移動手段は、前記回転フレームと一体的に回転するガイドフレームを有し、前記移動カプセルを、前記出入口手段に対応する中心側位置と前記照射室に対応する円周側位置間を往復させて移動するようになっている。

【0020】また、前記出入口手段が、前記回転フレームの円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられる場合、前記移動手段は、前記移動カプセルを水平方向の任意の位置に移動する機構及び前記移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構を有するようになっている。さらに、前記移動カプセルが、前記照射室の移動範囲に対応する長さだけ水平方向に延びる横長形状を有する場合には、前記移動手段は、該移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構だけを有するものでよい。

【0021】

【作用】本発明によれば、前記のように回転中心軸に沿って入射された粒子線を半径方向外方に偏向させた後、再び半径方向内方に偏向させ、回転中心軸の近傍に配設されたビーム調整装置から患部に向けて照射するようになっている。そして、外周にリングを有するとともに、該リングに近接させて照射室を有する回転フレームが回転させられる。そして、前記照射室内に前記ビーム調整装置の先端が臨ませられる。

【0022】前記照射室には床及び照射ベッドから成るベッド構造体が收容され、前記ビーム調整装置の先端からの粒子線を、照射ベッド上の患者の患部に照射させることができる。また、前記回転フレームを回転させるための駆動装置が設けられ、該駆動装置によって、前記照射室は回転フレームの円周上の任意の位置に移動させられるようになっている。この時、前記ベッド構造体は、前記照射室の円筒壁に対して相対回転自在に配設されていて、前記回転フレームの回転に伴って回転し、床及び照射ベッドが水平状態に維持される。

【0023】そして、あらかじめ設定された位置に出入口手段が設けられ、該出入口手段と前記照射室間に移動カプセルが移動自在に配設される。また、該移動カプセルは、移動手段によって前記照射室の任意の位置と前記出入口手段間を移動させられる。回転照射治療装置を使用する場合、出入口手段から医師と患者は移動カプセル内に入り、該移動カプセルを移動させ、照射室と対向させる。

【0024】続いて、医師は患者と共に照射室内に入り、患者を照射ベッド上にセットし、補助具を含めすべての治療条件を整え、患者を正確な照射位置にセットする。その後、医師は移動カプセル内に移り、該移動カプセルを移動させ、出入口手段から退出し、照射を開始する。前記出入口手段が、前記回転フレームの回転中心軸の近傍に配設される場合、前記移動手段は、前記回転フレームと一体的に回転するガイドフレームを有し、前記

移動カプセルを、前記出入口手段に対応する中心側位置と前記照射室に対応する円周側位置間を往復させて移動するようになっている。

【0025】したがって、回転照射治療装置を使用する場合、まず、前記移動カプセルは中心側位置に、前記回転フレームは照射室が所定位置になるように回転させられる。この状態で出入口手段から医師と患者は移動カプセル内に入り、該移動カプセルを円周側位置に移動させ、照射室と対向させる。続いて、医師は患者と共に照射室内に入り、患者を照射ベッド上にセットし、補助具を含めすべての治療条件を整え、患者を正確な照射位置にセットする。その後、医師は移動カプセル内に移り、該移動カプセルを中心側位置に移動させ、出入口手段から退出し、照射を開始する。

【0026】また、前記出入口手段が、前記回転フレームの円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられる場合、前記移動手段は、前記移動カプセルを水平方向の任意の位置に移動する機構及び前記移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構を有するようになっている。この場合、最も治療頻度の高い照射室の位置に対応して出入口手段の位置を設定し、該出入口手段と照射室間に移動カプセルを移動しておけば、移動カプセルは単なる通り抜けの通路となり、移動カプセルを移動する必要がなくなる。したがって、医師や患者の照射室に対する入退室が容易になる。

【0027】さらに、前記移動カプセルが、前記照射室の移動範囲に対応する長さだけ水平方向に延びる横長形状を有する場合には、前記移動手段は、該移動カプセルを垂直方向の任意の位置に移動する機構だけを有するものでよい。したがって、移動カプセルを横方向に移動させる必要がなくなる。

【0028】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の回転照射治療装置の概略図、図5は移動カプセルの斜視図、図6は移動カプセルの駆動機構の概略図、図7は移動カプセルの配置図、図8は移動カプセルの他の配置図である。

【0029】図において、11は患者に照射する粒子線を入射するための真空ダクトであり、回転照射治療装置の回転中心軸に沿って配設される。前記粒子線は、陽子線及び重イオン線から成り、図の矢印A方向から入射される。12は回転継手、13は前記真空ダクト11に対して相対回転自在に配設される真空ダクトである。また、15は回転照射治療装置の床16に対して回転自在に配設された回転フレームであり、該回転フレーム15と前記真空ダクト13は一体的に回転するようになっている。

【0030】前記真空ダクト11から真空ダクト13に入射された粒子線は、回転中心軸から半径方向外方に偏向させられた後、再び半径方向内方に偏向させられて回

転中心軸に向けられ、所定の照射位置において患者の患部に照射される。すなわち、前記粒子線は、第1、第2、第3偏向装置18～20を経て、最終的に入射方向に対して直角の方向（鉛直方向）に偏向させられ、ビーム調整装置21に入射される。前記第1、第2、第3偏向装置18～20においては、荷電状態の粒子は電磁石によって形成された磁場において偏向させられるようになっている。

【0031】前記ビーム調整装置21は、照射治療に適するように粒子線の分布形状を整形したり、粒子のエネルギーを調整したり、また、それらの作業をモニターするための装置であり、拡散板、観測用ミラー、ビーム強度調整用ウェッジ、ビーム遮蔽板等がそれぞれ所定間隔を置いて配列される。そして、前記ビーム調整装置21の先端は、円筒状の照射室25内に臨んでおり、ビーム調整装置21を経た粒子線は患者の患部に照射される。

【0032】前記照射室25は、回転フレーム15のリング44に近接させて配設されるとともに、円筒壁28と、該円筒壁28の一端側（図の左側）の内周に配設される垂直壁29によって区画され、他端側には開口30が形成される。前記垂直壁29は下方に水平な床32が突出して形成され、ほぼ中央には水平な照射ベッド33が突出して支持されていて、前記垂直壁29、床32及び照射ベッド33によってベッド構造体35が形成される。前記照射ベッド33は垂直壁29に設けられたスライド装置34（図4参照）によって上下に移動させることができ、前記ビーム調整装置21から照射された粒子線の照射位置に患者をセットすることができるようになっている。

【0033】また、前記床32の下部には、円筒壁28に対して前記ベッド構造体34を相対回転自在に支持するためのローラ37、38が配設されている。そして、前記円筒壁28は、固定部材45によってリング44の内側の所定位置に固定されていて、回転フレーム15が回転するのに伴って円周方向に移動する。したがって、前記照射室25内において床32及び照射ベッド33を水平状態に維持するために、前記ローラ37、38が図示しない駆動装置に接続され、前記回転フレーム15の回転に伴いローラ37、38を回転させ、前記ベッド構造体35を円筒壁28に対して回転させる。

【0034】ここで、前記回転フレーム15の回転中心軸は回転照射治療装置の中心とほぼ一致させてあるので、回転照射治療装置の回転半径を最小にすることができる。そして、前記回転フレーム15の外周を構成するリング44は、回転照射治療装置の床16上に設置されたローラ48、49（図3参照）によって支持されるとともに、図示しない駆動装置によって回転させられる。

【0035】前記照射ベッド33とビーム調整装置21の軸線間の相対角度は治療条件によって定まるため、該治療条件に合わせて回転フレーム15が回転させられ、

該回転フレーム15の円周上の任意の位置において停止させることができるようになっている。図においては、前記ベッド構造体35は最下位置に置かれ、粒子線が上方から垂直に照射させられるようになっている。患者の真下から照射する場合は、前記回転フレーム15を180°回転させ、照射室25が最上部になった位置で停止させる。この場合、床32とビーム調整装置21の先端部にある真空ダクト27が干渉するのを避けるため、床32に切欠き51（図4参照）が形成されている。

【0036】前記照射室25の、回転フレーム15への取付位置に対応する円周側位置と回転フレーム15の中心に対応する中心側位置間を、円筒状の移動カプセル55が往復動自在に配設される。該移動カプセル55は両端が開いた円筒壁56から成り、移動カプセル55内には床57が配設される。該床57は、円筒壁56に対して相対回転自在にローラ58、59によって支持され、該ローラ58、59を回転させることによって前記床57を水平状態に維持することができるようになっている。

【0037】前記移動カプセル55の外枠60は、リンク状のガイドフレーム61に案内され、駆動機構63によって前記ガイドフレーム61に沿って移動する。前記駆動機構63は、一対のスプロケット65、66、該スプロケット65、66間に張設されるチェーン67、及びスプロケット65、66のいずれか一方を回転させるための図示しない駆動モータから成り、前記チェーン67の所定位置に外枠60の突部68が連結されている。したがって、前記スプロケット65、66を回転させてチェーン67を移動させると、外枠60の突部68を介して移動カプセル55がそれに伴って移動する。

【0038】前記ガイドフレーム61は、回転フレーム15と一体的に固定される。したがって、前記移動カプセル55は照射室25がどの位置にあっても、回転フレーム15の中心に対応する中心側位置と照射室25に連通する円周側位置間を移動できるようになっている。そして、前記移動カプセル55の中心側位置には回転照射治療装置への出入口手段、すなわち建物側との連絡通路71が設けられている。

【0039】前記照射室25と移動カプセル55間には仕切扉72が設けられ、回転フレーム15側に設けた図示しない駆動装置で開閉することができるようになっている。また、前記連絡通路71と移動カプセル55間にも仕切扉73が設けられ、図示しない駆動装置で開閉することができるようになっている。回転照射治療装置を使用する場合、まず前記移動カプセル55が中心側位置に、前記回転フレーム15が照射室25を所定位置に置くように回転させられる。この状態で仕切扉73を開き、患者と医師は連絡通路71から移動カプセル55内に入り、該移動カプセル55を円周側位置に移動させ、照射室25と対向させる。

【0040】続いて、仕切扉72を開き、補助具を含めすべての治療条件を整え、患者を正確な照射位置にセットする。その後、医師は移動カプセル55内に移り仕切扉72を閉める。そして、移動カプセル55を中心側位置に移動させ、仕切扉73を開いて連絡通路71から退出し、照射を開始する。照射終了後は、同様の手順で医師が照射室25内に入り、患者を連れて再び退出することができる。

【0041】前記実施例においては、照射室25及び移動カプセル55は密閉した構造になっているが、人の移動に必要な床32、57などの最低限の要素のみで形成することも可能である。次に、本発明の回転照射治療装置の第2の実施例について説明する。図9は本発明の第2の実施例を示す回転照射治療装置の概略図、図10は本発明の第2の実施例を示す回転照射治療装置の側面図である。

【0042】図において、25は照射室であり、該照射室25は回転フレーム15が回転するのに伴い、一点鎖線k（図10）で示す軌跡を描き移動する。75は移動カプセルであり、該移動カプセル75は前記照射室25の位置に対応して移動することができるようになっている。そのため、前記回転フレーム15に隣接して固定フレーム81が配設される。該固定フレーム81には、前記移動カプセル75を水平方向に移動させるための水平駆動機構82と、前記移動カプセル75を垂直方向に移動させるための垂直駆動機構83が配設される。前記水平駆動機構82は2個のスプロケット84、85、該スプロケット84、85間に張設されるチェーン86、及びスプロケット84、85のいずれか一方を回転させるための図示しない駆動モータから成り、前記チェーン86の所定箇所に移動カプセル75が取り付けられる。したがって、スプロケット84、85を回転させてチェーン86を移動させると、前記移動カプセル75を水平方向に移動させることができる。

【0043】前記構成の移動カプセル75及び水平駆動機構82は、前記垂直駆動機構83によって垂直方向に移動させることができる。すなわち、固定フレーム81の上端には、スプロケット88が配設されていて、該スプロケット88にチェーン89が組み合わされていて、該チェーン89の一端に前記水平駆動機構82が固定され、他端に重錘90が固定されている。したがって、前記スプロケット88を回転させることによって、前記移動カプセル75を垂直方向に移動させることができる。

【0044】この場合、建物側との連絡通路71が、前記回転フレーム15の円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられる。すなわち、前述したように、照射ベッド33とビーム調整装置21に軸線間の相対角度は治療条件によって定まるが、前記ベッド構造体35は、治療頻度の高い治療条件に対応する位置に配設され

ることが多くなる。したがって、前記連絡通路71は前記ベッド構造体35が配設される位置（この場合、最下部）に対向する位置に形成される。

【0045】そして、前記移動カプセル75を前記ベッド構造体35及び連絡通路71に対向する位置に移動させておくと、治療頻度の高い治療条件で照射する場合には、移動カプセル75は単なる通り抜けの通路となり、移動させる必要がなくなる。したがって、医師や患者の照射室25に対する入退室が容易になる。次に、本発明の回転照射治療装置の第3の実施例について説明する。

【0046】図11は本発明の第3の実施例を示す回転照射治療装置の側面図である。図において、移動カプセル91は、前記照射室25の移動範囲に対応する長さしだけ水平方向に延びる横長形状を有している。この場合、移動カプセル91の両端に、移動カプセル91を垂直方向に移動させるための垂直駆動機構83が配設される。すなわち、固定フレーム81の上端には、スプロケット88が配設されていて、該スプロケット88にチェーン89が組み合わされていて、該チェーン89の一端に前記移動カプセル91が固定され、他端に重錘90が固定されている。したがって、前記スプロケット88を回転させることによって、前記移動カプセル91を垂直方向に移動させることができる。

【0047】したがって、移動カプセル91を横方向に移動させる必要がなくなり、医師や患者の照射室25に対する入退室が一層容易になる。なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨に基づいて種々変形することが可能であり、これらを本発明の範囲から排除するものではない。

【0048】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明によれば、外周にリングを有するとともに、該リングに近接させて照射室を有する回転フレームが回転させられ、前記照射室には床及び照射ベッドから成るベッド構造体が収容され、前記ビーム調整装置の先端からの粒子線を、照射ベッド上の患者の患部に照射させるようになっている。

【0049】そして、あらかじめ設定された位置に出入口手段が設けられ、該出入口手段と前記照射室間に移動カプセルが移動自在に配設される。また、該移動カプセルは、移動手段によって前記照射室の任意の位置と前記出入口手段間を移動させられる。したがって、回転照射治療装置を使用する場合、照射室が円周方向のどの位置にあっても、前記移動カプセルを移動させるだけで、医師が患者と共に照射室内に入り、患者を正確な照射位置にセットして退出し、照射を開始することができる。

【0050】前記出入口手段が、前記回転フレームの回転中心軸の近傍に配設される場合、前記回転フレームと一体的に回転するガイドフレームが設けられていて、前記ガイドフレームの、回転フレームの回転中心軸に対応

する中心側位置と前記照射室に対応する円周側位置間を、移動カプセルが往復動する。したがって、回転照射治療装置を使用する場合、照射室が円周方向のどの位置にあっても、前記移動カプセルを中心側位置と円周側位置間で移動させるだけで、医師が患者と共に照射室内に入り、患者を正確な照射位置にセットして退出し、照射を開始することができる。

【0051】また、前記出入口手段が、前記回転フレームの円周上のあらかじめ設定された位置に対応して設けられる場合、最も治療頻度の高い照射室の位置に対応して出入口手段の位置を設定し、該出入口手段と照射室間に移動カプセルを移動しておけば、移動カプセルは単なる通り抜けの通路となり、移動カプセルを移動する必要がなくなり、医師や患者の照射室に対する入退室が容易になる。

【0052】さらに、前記移動カプセルが、前記照射室の移動範囲に対応する長さだけ水平方向に延びる横長形状を有する場合には、移動カプセルを横方向に移動させる必要がなくなり、移動カプセルを移動する時間が短くなって、医師や患者の照射室に対する入退室が一層容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の回転照射治療装置の概略図である。

【図2】従来の回転照射治療装置の概略図である。

【図3】回転フレームの支持構造を示す図である。

【図4】ベッド構造体の斜視図である。

【図5】移動カプセルの斜視図である。

【図6】移動カプセルの駆動機構の概略図である。

【図7】移動カプセルの配置図である。

【図8】移動カプセルの他の配置図である。

【図9】本発明の第2の実施例を示す回転照射治療装置の概略図である。

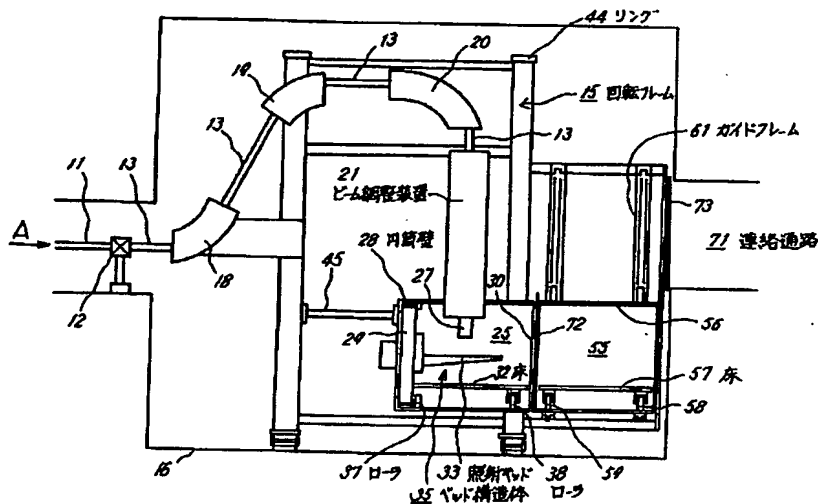
【図10】本発明の第2の実施例を示す回転照射治療装置の側面図である。

【図11】本発明の第3の実施例を示す回転照射治療装置の側面図である。

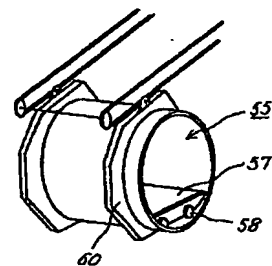
【符号の説明】

- 15 回転フレーム
- 21 ビーム調整装置
- 25 照射室
- 28 円筒壁
- 32, 57 床
- 33 照射ベッド
- 35 ベッド構造体
- 37, 38 ローラ (支持手段)
- 44 リング
- 55, 75, 91 移動カプセル
- 61 ガイドフレーム
- 71 連絡通路 (出入口手段)
- 82 水平駆動機構
- 83 垂直駆動機構

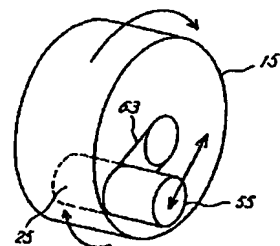
【図1】



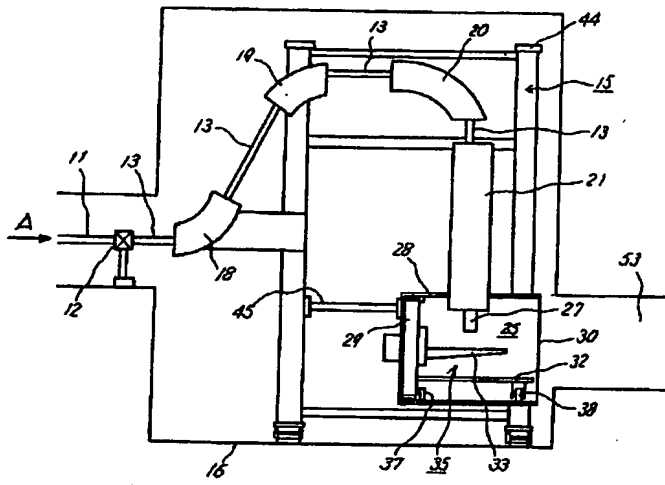
【図5】



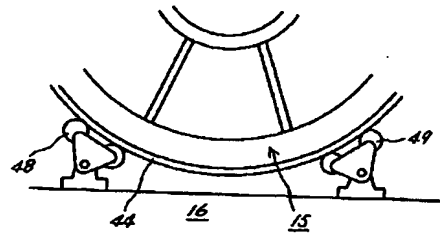
【図7】



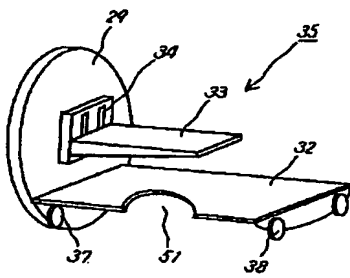
【图2】



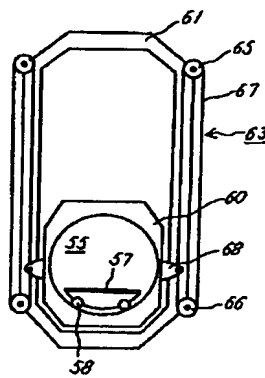
【图3】



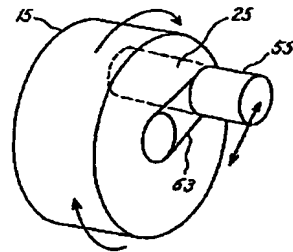
【图4】



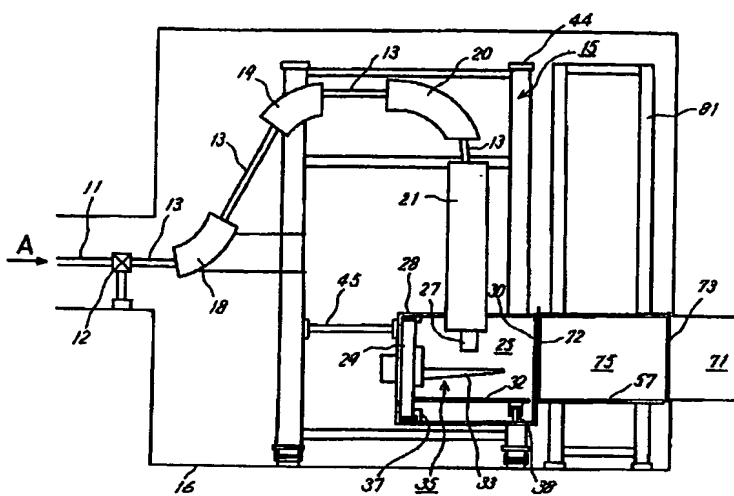
【图6】



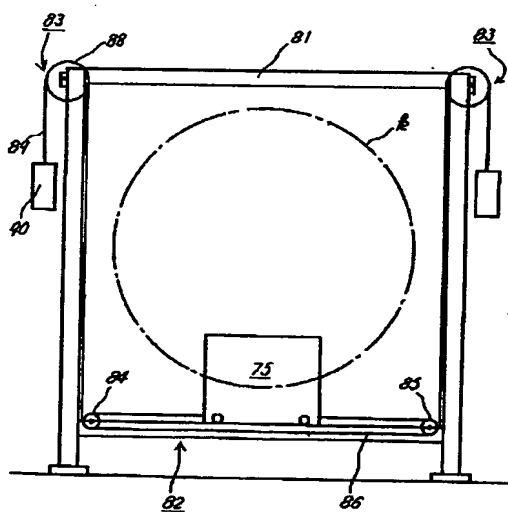
【图8】



【図9】



【図10】



【図11】

